

基于LabVIEW的电动汽车动力电池测试系统设计

郁俊伟, 李旭东, 赵奉奎

(南京林业大学汽车与交通工程学院, 江苏 南京 210037)

✉1436520168@qq.com; xiaolingbao@outlook.com; zfkseu@gmail.com



摘要: 动力电池是电动汽车的核心部件, 其性能好坏直接影响到电动汽车整车的性能。动力电池特性的测试, 对于电池管理具有重要的意义。本文设计了基于LabVIEW的电动汽车动力电池测试系统, 设计了上位机软件操作界面和通信接口, 通过VISA控制GPIB与直流电源、数据采集单元和电子负载通信。实验表明该系统能够实现电池倍率特性、功率特性和脉冲功率特性等的测量。

关键词: LabVIEW; 动力电池测试系统; 充放电特性

中图分类号: TP311 **文献标识码:** A

Design of Electric Vehicle Power Battery Test System based on LabVIEW

YU Junwei, LI Xudong, ZHAO Fengkui

(College of Automobile and Traffic Engineering, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

✉1436520168@qq.com; xiaolingbao@outlook.com; zfkseu@gmail.com

Abstract: Power battery, the core component of electric vehicles, directly determines overall performance of electric vehicles. It is very significant for battery management to test the performance of battery. A power battery test system is designed based on LabVIEW in this paper. User interface communication were designed. GPIB (General-Purpose Interface Bus) controlled by VISA (Virtual Instrument Software Architecture) was employed to communicate between the software and the instruments, such as DC source, data acquisition unit and electrical load. The result of the experiment shows that the proposed system is capable of testing discharge rate, power-efficient characteristic and the HPPC (Hybrid Pulse Power Characteristic).

Keywords: LabVIEW; power battery test system; charge discharge characteristics

1 引言(Introduction)

近年来, 电动汽车对于缓解能源危机和改善环境的重要意义得到了广泛的认可和重视。动力电池的安全性和充放电能力一直是限制电动汽车发展的瓶颈, 优良的充放电能力能提高续航里程和使用寿命^[1,2]。对动力电池进行安全、有效地检测, 对于电池管理系统具有重要的意义。研究人员针对电池检测开展了广泛的研究。有研究者设计了锂离子动力电池内阻测试系统, 利用LabVIEW设计了数据采集和数据分析软件^[3]。工作温度是影响电池性能的重要参数, 有研究者设计了锂电池组温度状态在线检测系统, 利用LabVIEW设计了上位

机控制软件, 对锂电池组的温度、电流和电压等关键参数进行实时采集处理^[4]。动力电池SOC准确性一直是研究热点^[5], 估算SOC需要对电池状态参数进行检测, 有研究者设计了基于LabVIEW的电池参数检测系统, 利用串口实现数据采集系统和上位机之间的通信, 采集数据后进行SOC检测^[6]。还有研究者利用LabVIEW搭建了电池管理系统测试平台, 用于对混合动力汽车电池管理系统控制策略的验证^[7]。由此可见, 基于LabVIEW的动力电池测试系统设计, 是当前动力电池方面的研究热点。

本文设计了基于LabVIEW的电动汽车动力电池测试系

在事件结构内,添加电子负载接口局部变量、比较函数、电子负载连接指示属性节点、真假波尔等。通过连线将电子负载操作驱动与这些连接,实现对电子负载控制的目的,电子负载编程面板如图7所示。

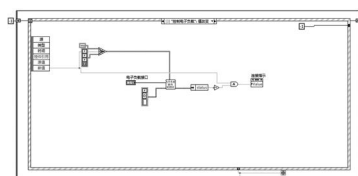


图7 电子负载控制编程面板

Fig.7 Electronic load control design interface

在事件结构内,添加万用表接口的局部变量、测量功能选择控件、比较函数、万用表连接指示属性节点、接触捆绑簇。用连线把万用表驱动和以上所述的部件相连,再设计一个条件结构用以控制万用表的连接状态,实现万用表控制,万用表编程如图8所示。

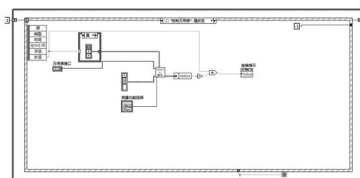


图8 万用表控制编程面板

Fig.8 Multi-meter control design interface

以上的程序设计构成仪器控制界面,我们可以在界面中,控制仪器的连接与否,以及所选的连接通道,通过连接指示灯判断连接状态。仪器控制界面如图9所示。



图9 仪器控制界面

Fig.9 Instrument control interface

3.4 数据采集存储模块

数据采集存储模块是为了便于工作人员查看实验数据所设计的,实验数据是测试实验重要的参考依据,工作人员通过实验数据的分析从而判断电池充放电的性能。本文所设计的数据采集存储模块,所存储的数据项目有:序号、时间、电池电压、电池电流、倍率和电池状态,而且会自动保存数据,每存储5000条,自动新建一个表格进行存储。数据采集的编程通过

大量的转换字符串,通过创建数组将这些字符串联系起来,再通过条件结构来对所存储数据的项目进行设定。编程设计面板如图10所示。

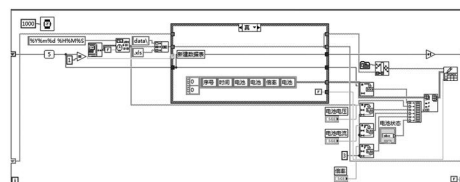


图10 数据采集存储编程面板

Fig.10 Data acquisition and storage programming interface

3.5 通信协议模块

上位机仪器的通信方式主要分为:①只发送指令,不接受指令。②不用发送命令,就只用读取响应。③发送一次指令,只读取一次响应。④发送一次命令,就一直连续读取响应。本课题主要的通信方式是③。采用的是GPIB通信协议作为仪器间的通信。

电源的通信协议是通过事件结构及顺序结构进行整体限制,把visa配置串口、visa写入、visa读取、visa关闭作为核心,在相应的接口选择合适的字符串,通过连线相连从而形成电源通信协议。上位机与电源之间的通信协议模块如图11所示。

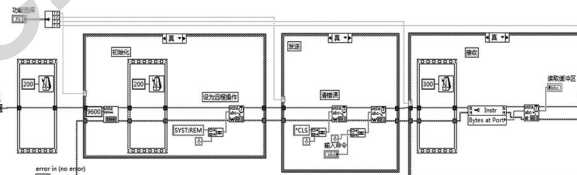


图11 电源通信协议

Fig.11 Power communication protocol

电源负载通信协议首先需要完成自定义单值寄存器子模块,然后通过条件结构、顺序结构进行限制,通过定时装置进行时间等待,用波尔指示连接状态。整体分为初始化仪器、操作写入两部分。上位机与电源负载之间的通信协议模块如图12所示。

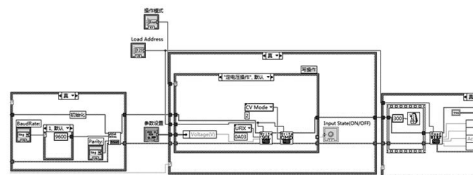


图12 电源负载通信协议

Fig.12 Power load communication protocol

万用表通信协议是三种协议中最简单的协议,在LabVIEW软件帮助工具栏中查找范例选项,选择合适的范例,在此基础上进行修改。上位机与万用表之间的通信协议如图13所示。

(下转第41页)